

10/514460

Recd PCT/PTO 03 DEC 2004

PCT/JP03/06961

日本特許厅  
JAPAN PATENT OFFICE

02.06.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 6月 4日

REC'D 18 JUL 2003

出願番号

Application Number:

特願2002-162896

WIPO PCT

[ST.10/C]:

[JP2002-162896]

出願人

Applicant(s):

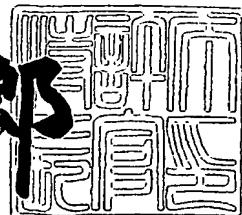
株式会社安川電機

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 7月 3日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3052662

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願  
【整理番号】 P-41380  
【提出日】 平成14年 6月 4日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H02K 33/18  
【発明者】  
【住所又は居所】 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社安川電機内  
【氏名】 吉田 秀作  
【特許出願人】  
【識別番号】 000006622  
【氏名又は名称】 株式会社安川電機  
【代理人】  
【識別番号】 100105647  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 小栗 昌平  
【電話番号】 03-5561-3990  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100105474  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 本多 弘徳  
【電話番号】 03-5561-3990  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100108589  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 市川 利光  
【電話番号】 03-5561-3990  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100115107

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 猛

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100090343

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗宇 百合子

【電話番号】 03-5561-3990

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013930

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0002919

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ボイスコイルモータ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 界磁となる永久磁石を固定子に、電機子巻線を可動子に備えた可動コイル型ボイスコイルモータにおいて、前記電機子巻線を空洞部のあるコイル状に形成し、該空洞部のほぼ中心に非磁性かつ高剛性材料で形成した補強梁を有することを特徴とするボイスコイルモータ。

【請求項2】 界磁となる永久磁石を固定子に、電機子巻線を可動子に備えた可動コイル型ボイスコイルモータにおいて、

前記コイルの端面にコイル断面と同等形状の高剛性補強部材を配置したことを特徴とするボイスコイルモータ。

【請求項3】 界磁となる永久磁石を固定子に、電機子巻線を可動子に備えた可動コイル型ボイスコイルモータにおいて、前記電機子巻線を空洞部のあるコイル状に形成し、該空洞部のほぼ中心に非磁性かつ高剛性材料で形成した補強梁を有し、かつ前記コイルの端面にコイル断面と同等形状の高剛性補強部材を配置したことを特徴とするボイスコイルモータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、特に半導体関連装置や工作機械に使用される可動コイル型ボイスコイルモータに関する。

【0002】

【従来の技術】

ボイスコイルモータは、界磁となる永久磁石を固定子に、電機子巻線を可動子に備えた可動コイル型のものが主流である。

固定子としては、(1) 側面から見た形状が「E」字状をし、ヨークの一端が開放状態であり、可動子の取外しが可能なものと、(2) 側面から見た形状が「日」字状をし、ヨークが閉じており、可動子の取外しができないものとに大別される。

可動子としては、円筒状あるいは角筒状に成形した空心コイル、または、エンジニアリングプラスチック、軽量金属等で成形された非磁性薄肉ボビンに巻回したコイルを有している。

図4は固定子側面形状が「日」字状をしたボイスコイルモータの従来技術を示す投影図で、(a)は一部断面正面図、(b)は側面図である。

図4において、固定子41は、鉄系部材であるヨーク42と永久磁石43とセンターヨーク44から構成される。また、センターヨーク44にはインダクタンスを低減させるため、薄肉銅板46が巻かれことが多い。

可動子47は、コイル48と可動子取付部材49から構成される。また、コイル48を巻き付けるためのボビン52(図5参照)を有する場合もある。

可動子47は、図示しない直動可能な軸受けにより保持されており、コイル48に直流通電することでフレミングの左手の法則により矢印(図4(a))の方向へ可動する。また、電流極性の反転により移動方向が逆転する。

#### 【0003】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記の従来技術のボイスコイルモータには次のような問題があった。

図5は従来のボイスコイルモータの可動子の斜視図を示している。図5において、コイル48の積み方向の厚み $t$ は固定子の磁気回路に大きく影響するため、極端に厚くすることはできない。従って、可動子の剛性は非磁性薄肉のボビン52またはコイル巻き付け時のワニス、含浸樹脂に頼るしかなく、比較的低剛性であり、ボイスコイルモータの制御特性向上の妨げとなっていた。

そこで本発明の目的は、近年高まりつつあるボイスコイルモータの剛性特性を磁気回路に影響させずに向上させることにある。

#### 【0004】

##### 【課題を解決するための手段】

上記問題を解決するため、本願請求項1記載のボイスコイルモータの発明は、界磁となる永久磁石を固定子に、電機子巻線を可動子に備えた可動コイル型ボイスコイルモータにおいて、前記電機子巻線を空洞部のあるコイル状に形成し、該

空洞部のほぼ中心に非磁性かつ高剛性材料で形成した補強梁を有することを特徴とする。このような構成により、可動子の剛性の向上を図ることができる。

また、請求項2記載のボイスコイルモータの発明は、界磁となる永久磁石を固定子に、電機子巻線を可動子に備えた可動コイル型ボイスコイルモータにおいて、前記コイルの端面にコイル断面と同等形状の高剛性補強部材を配置したことを特徴とする。

さらに、請求項3記載のボイスコイルモータの発明は、界磁となる永久磁石を固定子に、電機子巻線を可動子に備えた可動コイル型ボイスコイルモータにおいて、前記電機子巻線を空洞部のあるコイル状に形成し、該空洞部のほぼ中心に非磁性かつ高剛性材料で形成した補強梁を有し、かつ前記コイルの端面にコイル断面と同等形状の高剛性補強部材を配置したことを特徴とする。

このような構成により、さらに可動子の高剛性化を図るものである。

コイルの空洞部のほぼ中央に配置した非磁性高剛性で形成した補強梁は、コイルのつぶれ、ねじれを防止する効果がある。

また、コイル両端面に配置した高剛性補強部材も、同様にコイルのつぶれを防止する効果がある。その結果、可動コイルの剛性が向上する。

#### 【0005】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明について図面に基づいて詳しく説明する。

図1は、本発明の第1実施の形態におけるボイスコイルモータ全体の投影図で、(a)は側面図、(b)は一部断面正面図である。図2は図1のボイスコイルモータの可動子の斜視図を示す。従来技術の図4および図5では可動子を角筒状コイルで説明したが、図1における実施例は円筒状コイルにて説明する。

図1において、1は固定子、2はヨーク、3は永久磁石、4はセンターヨーク、5は空隙、6は薄肉銅板、7は可動子、8はコイル、9は可動子取付部材、10は補強梁、11は補強リングである。

固定子1はヨーク2と永久磁石3とセンターヨーク4と薄肉銅板6により構成されている。本発明によると、センターヨーク4は、補強梁10の通路となる空隙5を確保するため、二分割構造となっている。

可動子7はコイル8と可動子取付部材9と補強梁10と補強リング11により構成される。本実施の形態では、可動子取付部材9はコイル端面における高剛性補強部材を兼ねている。

また、可動子取付部材9、補強梁10、補強リング11はコイル8に対し接着あるいは巻き付け時のワニス、含浸樹脂によって強固に固着している。

このように、本実施の形態によれば、電機子巻線（可動子7）を空洞部のあるコイル状に形成し、その空洞部のほぼ中心に非磁性かつ高剛性材料で形成した補強梁10を設けることによって、補強梁10が可動コイル8の変形を防止するため、可動コイル8の剛性向上に大きく貢献することとなる。

また、コイル8の端面にコイル断面と同等形状の高剛性補強部材11を配置することによって、補強梁10や補強リング11がコイル8の変形を防止するため、可動コイル8の剛性向上に大きく貢献することとなる。

#### 【0006】

図3は本発明の第2の実施の形態に係るボイスコイルモータ可動子の斜視図を示す。図3において、8'は可動子はコイル、10'は補強梁、11'は補強リングである。可動子7は、コイル8'と補強梁10'と補強リング11'によって構成されており、それぞれは接着あるいは巻き付け時のワニス、含浸樹脂により強固に固着されている。図3では、補強梁10'が補強リング11'、11'の範囲を超えてストローク方向に延長しており、直接、被可動体と締結されるため図2のような可動子取付部材9を必要としない。

以上のようにすることにより、補強梁10、補強リング11がコイル8の変形を防止するため、可動コイルの剛性向上に大きく貢献する。

なお、ここでは、非磁性高剛性部材である必要性から、可動子リング9をアルミナセラミックスで、補強梁10と補強リング11を炭素繊維強化プラスチック（CFRP）で構成させた。

このように、本実施の形態によれば、電機子巻線（可動子7'）を空洞部のあるコイル状に形成し、その空洞部のほぼ中心に非磁性かつ高剛性材料で形成した補強梁10'を設けることによって、補強梁10'が可動コイル8'の変形を防止するため、可動コイル8'の剛性向上に大きく貢献することとなる。

また、コイル8'の両端面にコイル断面と同等形状の高剛性補強部材11'、11'を配置することによって、補強梁10'や補強リング11'がコイル8'の変形を防止するため、可動コイル8'の剛性向上に大きく貢献することとなる。

### 【0007】

図6は本発明を実施したボイスコイルモータ可動子の自由振動における固有振動数結果を示す。縦軸はゲイン、横軸は周波数をそれぞれ示している。

また、図7は従来技術のボイスコイルモータ可動子の自由振動における固有振動数結果を示す。縦軸はゲイン、横軸は周波数をそれぞれ示している。

両者を比較すると、モータ諸特性は両者ほぼ同等であるが、一次固有振動数については、本発明を実施した図6では一次固有振動数は1275Hz、最大ゲインの周波数は2975Hzである。

一方、従来技術のボイスコイルモータ可動子に関する図7では、一次固有振動数は700Hz、最大ゲインの周波数は962.5Hzであり、したがって、本発明に係るボイスコイルモータ可動子（図6）は、従来のもの（図7）と比較して、大きな剛性の向上が得られることが分かる。ただし、ここでは測定時の加振力が異なるため、ゲインの比較はできない。

### 【0008】

#### 【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば、界磁となる永久磁石を固定子に、電機子巻線を可動子に備えた可動コイル型ボイスコイルモータにおいて、前記電機子巻線を空洞部のあるコイル状に形成し、該空洞部のほぼ中心に非磁性かつ高剛性材料で形成した補強梁を備えることや、あるいは前記コイルの端面にコイル断面と同等形状の高剛性補強部材を配置することによって、補強梁や補強リングがコイルの変形を防止するため、可動コイルの剛性向上に大きく貢献することとなる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の第1実施の形態におけるボイスコイルモータ全体の投影図で、（a）は側面図、（b）は一部断面正面図である。

【図2】

図1のボイスコイルモータ可動子の斜視図である。

【図3】

本発明の第2の実施の形態を示すボイスコイルモータ可動子の斜視図である。

【図4】

固定子側面形状が「日」字状をしたボイスコイルモータの従来技術を示す投影図で、(a)は一部断面正面図、(b)は側面図である。

【図5】

図4のボイスコイルモータ可動子の斜視図である。

【図6】

本発明の実施の形態に係る可動子の固有振動数の測定結果である。

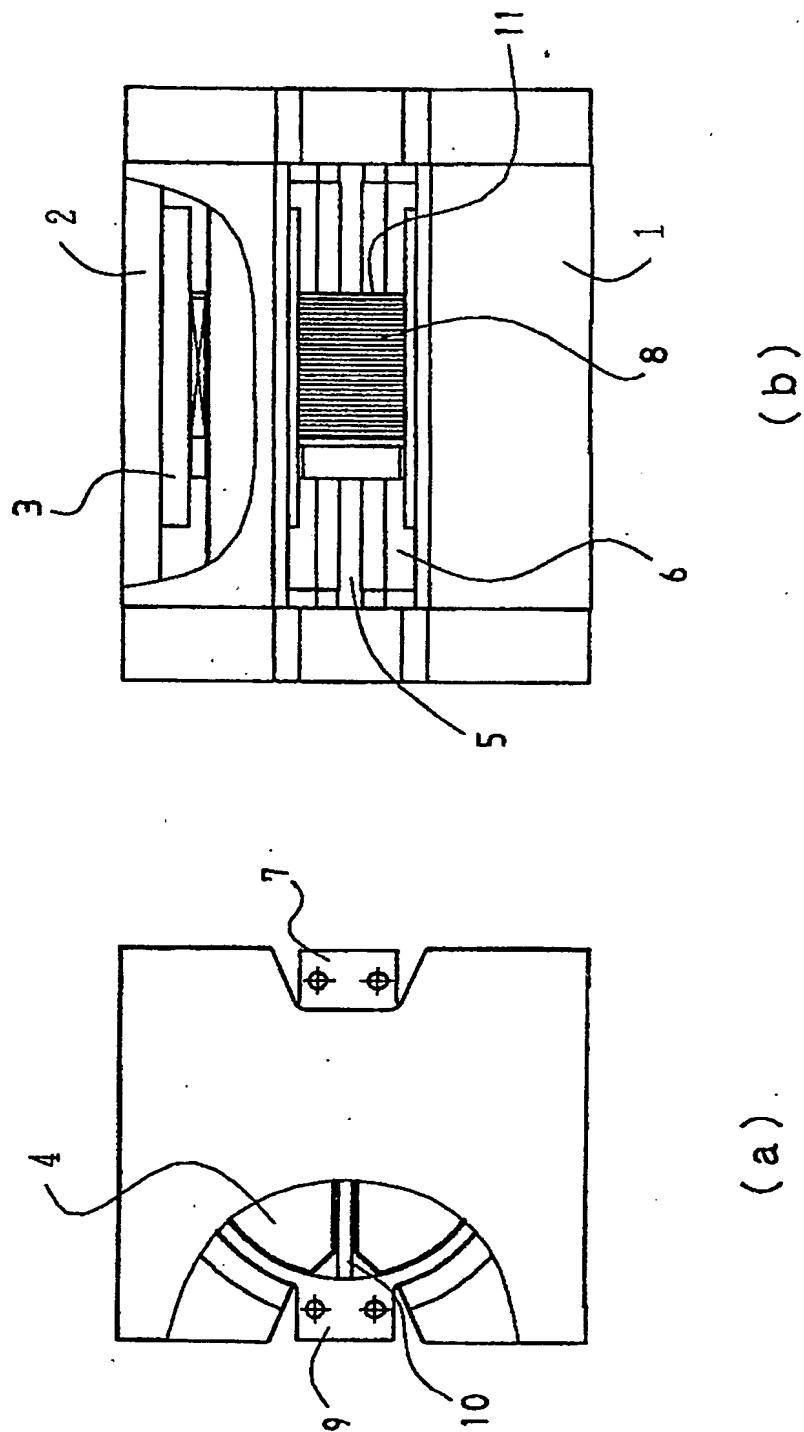
【図7】

従来技術に係る可動子の固有振動数の測定結果である。

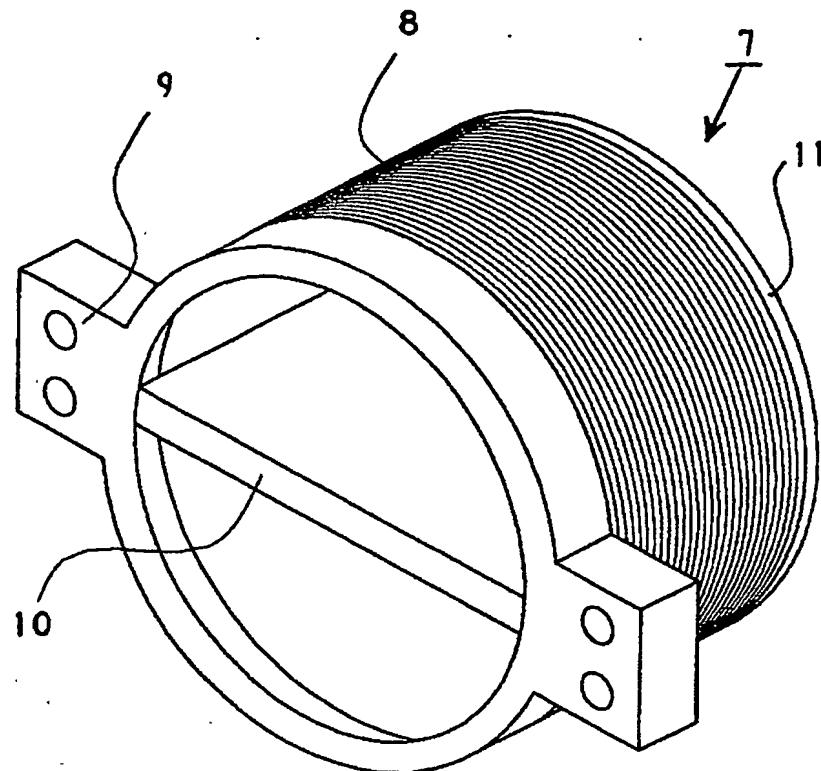
【符号の説明】

- 1 固定子
- 2 ヨーク
- 3 永久磁石
- 4 センターヨーク
- 5 空隙
- 6 薄肉銅板
- 7、7' 可動子
- 8、8' コイル
- 9 可動子取付部材
- 10、10' 補強梁
- 11、11' 補強リング
- 12 ボビン

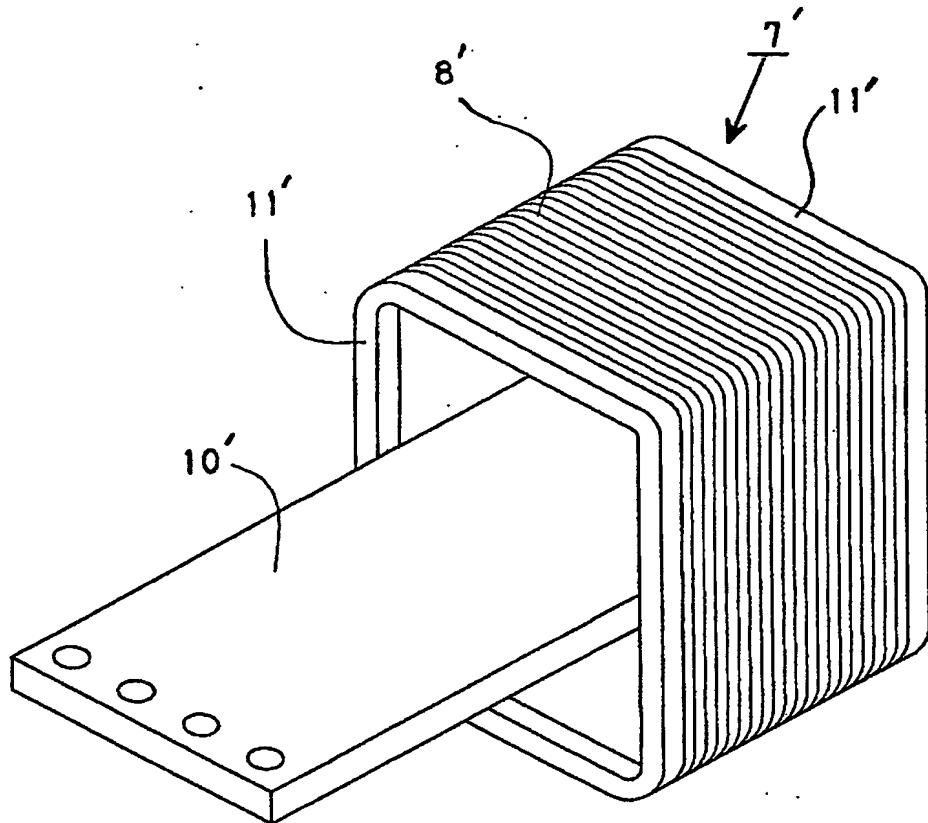
【書類名】 図面  
【図1】



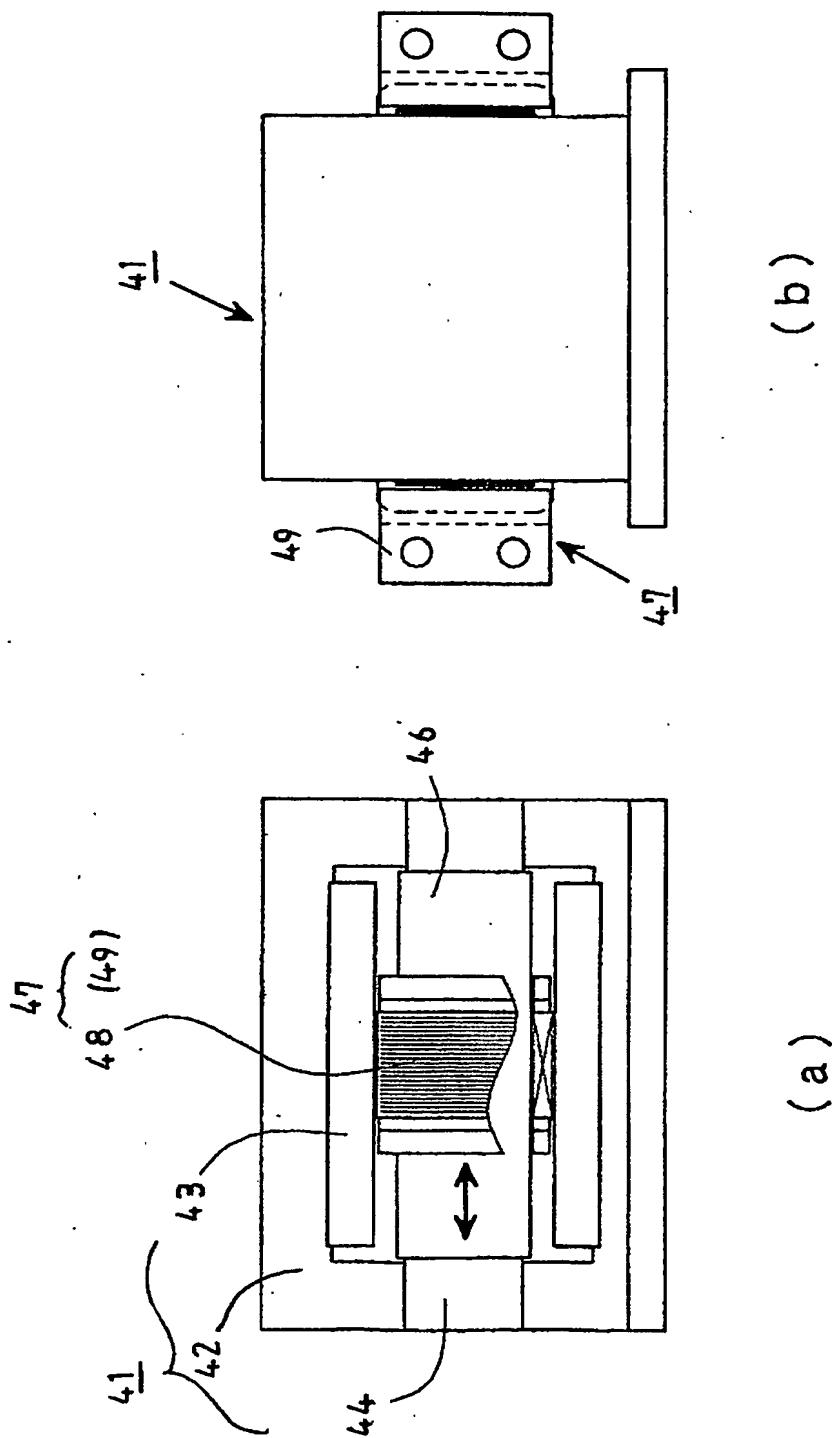
【図2】



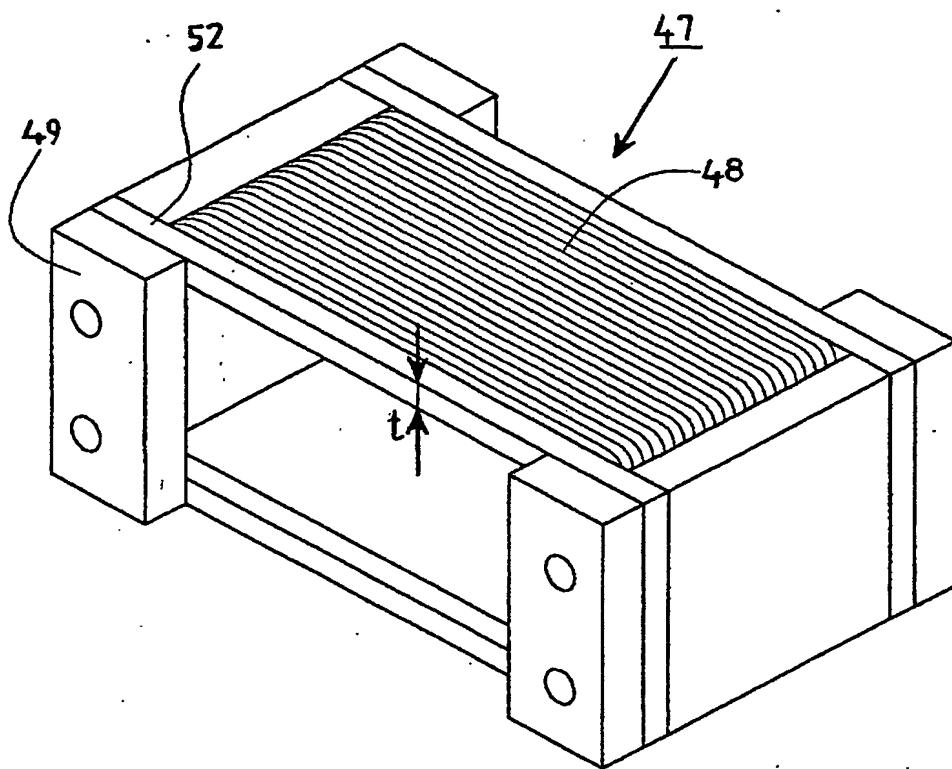
【図3】



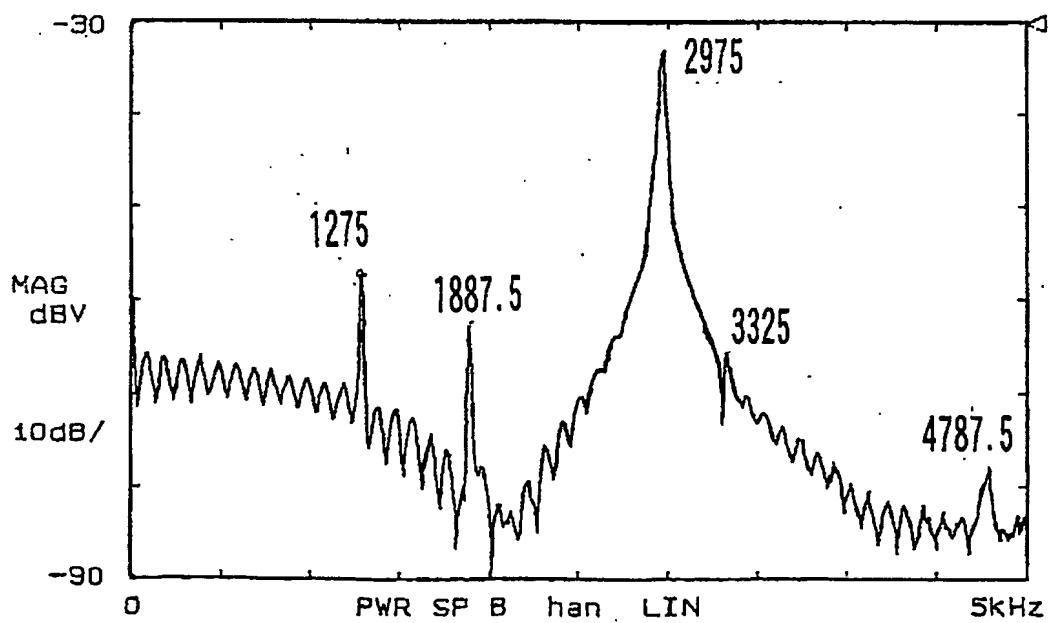
【図4】



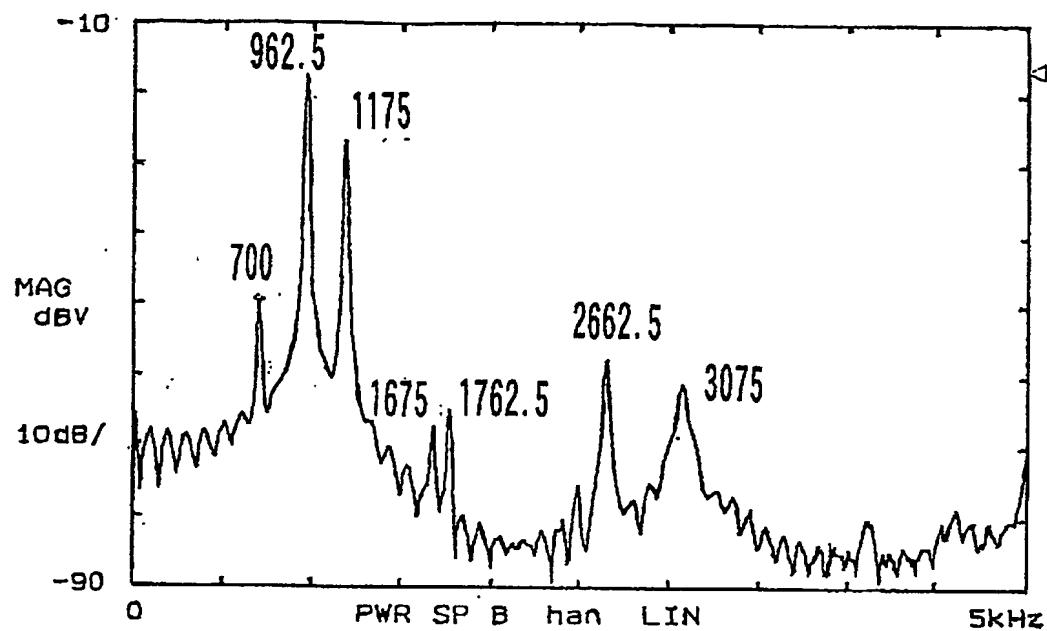
【図5】



【図6】



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 可動コイルの剛性の高いコイル型ボイスコイルモータを提供する。

【解決手段】 界磁となる永久磁石3を固定子1に、電機子巻線6を可動子7に備えた可動コイル型ボイスコイルモータにおいて、前記電機子巻線8を空洞部5のあるコイル状に形成し、該空洞部5のほぼ中心に非磁性かつ高剛性材料で形成した補強梁10を備えることによって、補強梁10がコイルの変形を防止するため、可動コイル8の剛性向上に大きく貢献することとなる。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000006622]

1. 変更年月日 1991年 9月27日

[変更理由] 名称変更

住 所 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

氏 名 株式会社安川電機

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**